QUAD. STUDI NAT. ROMAGNA, 5: 19-40, APRILE 1996 ISSN 1123-6787

Roberto A. Fabbri & José Maria Hernández

IL CICLO BIOLOGICO DEI *DORCADION* DALMAN, 1817 DELLA ROMAGNA A CONFRONTO CON QUELLO DI ALTRI DORCADIONINI THOMSON, 1860 SPAGNOLI ED ASIATICI (*)

(Insecta, Coleoptera, Cerambycidae)

Riassunto

Si studia il ciclo biologico di *Dorcadion (Pedestredorcadion) arenarium* (Scopoli, 1763), *D. (P.) etruscum* (Rossi, 1790), *D. (Iberodorcadion) hispanicum* Mulsant, 1851, *D. (I.) ghilianii* Chevrolat, 1862, *D. (I.) perezi* Graells, 1849 e *D. (I.) graellsi* Graells, 1858, comparandolo tra loro, con i dati desunti da Cherepanov (1983) e da Verdugo (1993) su altri *Dorcadion* Dalman, 1817 e *Eodorcadion* Breuning, 1947 e con i contributi precedenti sulla biologia dei *Dorcadion* s.l.
Si osservano differenze significative tra le specie studiate; esse riguardano principalmente la durata del periodo preimaginale e lo stadio in cui passano l'ultima diapausa prima dello sfarfallamento.

Abstract

[Comparison of the biological cycle of the Dorcadion *Dalman, 1817 from Romagna with other Dorcadionini Thomson, 1860 from Spain and Asia]*

The biological cycle of *Dorcadion (Pedestredorcadion) arenarium* (Scopoli, 1763), *D. (P.) etruscum* (Rossi, 1790), *Dorcadion (Iberodorcadion) hispanicum* Mulsant, 1851, *D. (I.) ghilianii* Chevrolat, 1862, *D. (I.) perezi* Graells, 1849 and *D. (I.) graellsi* Graells, 1858 is studied and compared among them, with the data provided by Cherepanov (1983) and Verdugo (1993) about other *Dorcadion* Dalman, 1817 and *Eodorcadion* Breuning, 1947 and with the previous works and notes on *Dorcadion* s.l. bionomics.
Significant differences between the studied species are remarked, obeying mainly the length of the preimaginal period and the instar in which they overwinter for the last time before the imaginal emergency.

Key words: Dorcadionini, Cerambycidae, Biology, Romagna (Italy) - Spain - Northen Asia.

Col presente lavoro si è cercato di fornire un contributo alla conoscenza della biologia dei Dorcadionini Thomson, 1860, ancora poco indagata. A tale scopo

(*) Il valore sistematico assegnato ai vari taxa dei Dorcadionini segue in questa sede l'interpretazione più comune in quanto molti di essi hanno ancora una posizione discutibile e non uniformemente accettata (C. Pesarini e G. Sama, in verbis). Si è dunque scelto di utilizzare il genere *Dorcadion* con i suoi sottogeneri *Dorcadion* s. str., *Pedestredorcadion* Breuning, 1943 e *Iberodorcadion* Breuning, 1943.

sono stati radunati e confrontati i dati eco-bio-etologici provenienti dallo studio delle due specie romagnole e di quattro spagnole di *Dorcadion* Dalman, 1817 comparandoli quando possibile con i dati forniti da Cherepanov (1983) riguardanti tre specie di *Dorcadion* e sette di *Eodorcadion* Breuning, 1947 del Nord Asia, con i dati desunti da Verdugo (1993) su altre due specie ed una sottospecie di *Dorcadion* iberici e con altre notizie tratte da ulteriori lavori. Per porre meglio in risalto le affinità e le differenze, si è integrato il testo con tabelle riassuntive, fenogrammi e figure.

Ambiente di indagine

Dorcadion (Pedestredorcadion) arenarium ssp. *subcarinatum* Müller, 1905 e *D. (P.) etruscum* (Rossi, 1790) (Italia).

Ricerca effettuata nella Pianura Padana orientale lungo i tratti del torrente Sillaro, nel comune di Conselice (RA) e del fiume Reno, nel comune di Alfonsine (RA) ad una quota di circa 6 m s.l.m. Il torrente Sillaro è affluente di destra del fiume Reno e la stazione di ricerca in quest'ultimo è posta di poco a valle rispetto alla confluenza del torrente Sillaro. Pertanto i *Dorcadion* si possono ritenere appartenenti alla stessa popolazione.
I *Dorcadion* sono insediati maggiormente nei tratti golenali più spiccatamente mesofili piuttosto che negli argini più marcatamente xerofili per il maggiore soleggiamento.
La vegetazione insediata nelle golene, dove queste sono lasciate incolte e solo ciclicamente sfalciate, è costituita per il 70% circa da graminacee cespitose perenni (Brometo-Lolieto-Festuceto) a cui si associano numerose altre erbe avventizie, perenni etc. I tratti golenali con il maggior numero di *Dorcadion* hanno una copertura erbacea del 50-70%.
Le golene vengono allagate solo in occasione di grosse piene fluviali primaverili e autunnali, le quali coincidono con i periodi di massima precipitazione. Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo-appenninico con precipitazioni annue inferiori ai 700 mm.
La zona considerata ha un clima temperato subcontinentale, caratterizzato da inverni alquanto lunghi e freddi, da estati calde e asciutte ma non aride e da autunni miti. Le temperature minime invernali sono inferiori ai 0 °C e le massime estive superano i 30 °C. La temperatura media annuale oscilla sui 13 °C e l'escursione termica è marcata.
D. arenarium (Scopoli, 1763) è diffuso nella Penisola Balcanica (a sud fino al Montenegro e all'Albania), Italia, Francia sudorientale (Savoia) (Sama, 1988). Ha distribuzione di tipo circumadriatico. È specie politipica; la ssp. *subcarinatum* Müller, 1905 convive nelle regioni settentrionali italiane (Trentino, Veneto, Lombardia, Piemonte, Liguria) con la ssp. tipica mentre in Emilia-Romagna (regione interessata dalla presente ricerca) e nelle regioni centrali italiane sembra l'unica sottospecie presente. Nelle regioni meridionali (Campania, Puglia) ricompare la forma tipica con caratteristiche morfologiche che ricordano le popolazioni balcaniche.
D. etruscum (Rossi, 1790) è specie a distribuzione transadriatica con diffusione nell'Italia continentale, Sicilia, Albania e Grecia.

Dorcadion (Iberodorcadion) graellsi (Graells, 1858), *D. (I.) hispanicum* (Mulsant, 1851), *D. (I.) ghilianii* (Chevrolat, 1862) e *D. (I.) perezi* (Graells, 1849) (Spagna).

Le quattro specie spagnole di *Dorcadion* studiate presentano una distribuzione molto ristretta, limitata alla Sierra de Guadarrama, nel Sistema Centrale della Penisola Iberica.
La Sierra de Guadarrama è una catena montuosa di circa 100 km di lunghezza, situata tra la Sierra de Ayllón e la Sierra de Gredos. La sua altezza massima è data dal monte Peñalara (2430 m). La vegetazione presente, è quella che si incontra nella regione mediterranea, entro la provincia carpetano-iberico-leonese e, più concretamente, nel settore guadarramico. Essa si presenta, come in tutti i sistemi montuosi, stratificata in piani altitudinali (querce sempreverdi-querce caducifoglie-pinete-praterie).
Il biotopo in cui vivono i *Dorcadion* è la prateria alpina a *Festuca* sp.plur. e altre graminacee di alta montagna, che dal limite della pineta si incontra fin oltre i 2000 m s.l.m., talora anche a quote minori (800-900 m), dove sorge per degradazione della comunità vegetale propria, come conseguenza della deforestazione. Le praterie alpine con insediati i *Dorcadion* hanno una copertura erbacea del 60-90%.
La Sierra di Guadarrama è inclusa nel clima mediterraneo continentale, con inverni freddi ed estati secche. Le praterie di tipo psicroxerofitico colonizzate dai *Dorcadion* sono inserite nel piano crio-oromediterraneo caratterizzato da un microclima umido-iperumido.
D. graellsi si incontra, in genere, principalmente nel versante nord della Sierra, *D. hispanicum* popola entrambi i versanti, *D. ghiliani* appare nella regione occidentale mentre *D. perezi* è circoscritto alla zona di El Escorial (Madrid).

Metodi e materiali di indagine

Durante tutti i mesi dell'anno si è proceduto a campionare le differenti popolazioni scavando fino a 20-30 cm di profondità, esaminando il rizoma delle graminacee e raccogliendo tutto il materiale presente. Durante la primavera si sono raccolti gli adulti in attività sul terreno.
Parte del materiale è stato depositato in terrari preparati con terra e graminacee provenienti dalla zona indagata, con lo scopo di poter meglio studiare l'intero ciclo biologico ed il comportamento degli insetti. Nel caso di *D. arenarium* e *D. etruscum*, i terrari sono stati tenuti all'aperto, interrati e coperti con reti molto fini, per imitare in tutto l'ambiente naturale e nello stesso tempo isolarli. Per quanto riguarda i *Dorcadion* spagnoli, le uova deposte venivano estratte e poste in recipienti dove le larve, allevate con una dieta semiartificiale (Hernández, 1994), trascorrevano tutto il periodo larvale fino all'impupamento.
Sono state studiate due popolazioni sintopiche e sincrone di *D. arenarium subcarinatum* e *D. etruscum*, viventi nelle golene del torrente Sillaro e del fiume Reno.
Nei *Dorcadion* iberici sono state studiate quattro popolazioni: *D. graellsi* di Puerto de los Cotos (Madrid), *D. hispanicum* di Puerto de la Morcuera (Madrid), *D. ghilianii* di Puerto de Guadarrama (Madrid) e *D. perezi* di Puerto

de Malagon (Madrid). Tra le quattro specie di *Dorcadion* iberici, solo alcune popolazioni di *D. graellsi* e *D. hispanicum* convivono, coincidendo spazialmente e fenologicamente.

Osservazioni biologiche

Attività adulti

L'inizio dell'attività degli adulti corrisponde in tutte le specie studiate con l'inizio della primavera: marzo in *D. arenarium* e marzo-aprile in *D. etruscum* (più termofilo). Nei *Dorcadion* spagnoli l'emergenza degli adulti è condizionata dal ritiro della neve che copre le praterie durante l'inverno; in considerazio-

TABELLA I - SOMMARIO BIOLOGICO

Specie	Biotopi	Massima altitudine (m s.l.m.)	Copertura erbacea (%)	Emersione adulti (mesi)	Attività adulti (mesi)
Dorcadion (Dorcadion) politum *	Steppe erbose a graminacee		—	IV	IV-VI
D. (D.) cephalotes *	Steppe erbose a graminacee	—	30-50	V	V-VII
D. (Pedestredorcadion) elegans *	Steppe a gramineto e artemisieto	—	30-50	V-VI	V-VII
*D. (P.) arenarium subcarinatum**	Fasce prative	1200	50-70	III	III-V
D. (P.) etruscum	Fasce prative	1800	50-70	III-IV	III-VI
D. (Iberodorcadion) mucidum **	Steppe erbose in quota	1600	—	XII-V	XII-VI
D. (I.) mucidum annulicorne **	Steppe erbose a bassa quota	400		XI-I	XI-II
D. (I.) nigrosparsum **	Steppe erbose in quota	1700	—	IX-III	IX-IV
D. (I.) graellsi	Pascoli alpini	1900	70-90	III-IV	III-VII
D. (I.) hispanicum	Pascoli alpini	2100	70-90	III-IV	III-VII
D. (I.) ghilianii	Pascoli alpini	1800	60-80	II-IV	II-VI
D. (I.) perezi	Pascoli alpini	1750	70-90	II-IV	II-VI
Eodocardion humerale *	Steppe erbose a graminacee		—	VI-VII	VI-VIII
E. Carinatum *	Steppe a gramineto e artemisieto Terrazzi alluvionali	1400-1500	rarefatta o compatta	VI-VII	VI-IX
E. Lutscniki *	Steppe a gramineto e artemisieto Terrazzi alluvionali	800-900 fino a 1500	—	VI-VII	VI-VIII
E. grumi *	Steppe a gramineto e artemisieto Terrazzi alluvionali	—	rarefatta	VI-VII	VI-VIII
E. ptyalopleurum *	Steppe erbose a graminacee	—	moderata densità	VII-VIII	VII-VIII
E. leucogrammum *	Steppe a gramineto e artemisieto	—	—	VI-VII	VI-VIII
E. quinquevittatum *	Steppe a gramineto e artemisieto	—	—	VI-VII	VI-VIII

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983); ** Dati ottenuti da Verdugo (1993)

TABELLA II - SOMMARIO BIOLOGICO			
Specie	Piante erbacee di cui si nutrono larve e adulti	Attività adulti durante il giorno	Adulti neoemersi necessitano nutrimento
Dorcadion (Dorcadion) politum *	*Stipa lessingiana, Festuca valesiaca, Psathyrostachys juncea*	—	sempre
D. (D.) cephalotes *	*Stipa* sp., *Festuca* sp., *Psathyrostachys* sp.	—	—
D. (Pedestredorcadion) elegans *	*Festuca* sp., *Psathyrostachys* sp.	—	—
D. (P.) arenarium subcarinatum *	*Dactylis glomerata, Festuca* sp. plur., *Lolium perenne, Bromus erectus.* Occasionalmente: *Zea mays, Triticum aestivum*	mattino tardo pomeriggio	sempre
D. (P.) etruscum	*Dactylis glomerata, Festuca* sp. plur., *Lolium perenne, Bromus erectus.* Occasionalmente: *Triticum durum, T. aestivum*	mattino tardo pomeriggio	sempre
D. (Iberodorcadion) graellsi	*Festuca indigesta* spp., *aragonensis, Festuca iberica, Poa bulbosa, Nardus stricta*	mezzogiono	sempre
D. (I.) hispanicum	*Festuca indigesta* spp. *aragonensis, Festuca iberica, Poa bulbosa, Nardus stricta*	mezzogiorno	sempre
D. (I.) ghilianii	*Festuca indigesta* spp. *aragonensis, Festuca iberica, Poa bulbosa, Nardus stricta*	mezzogiorno	sempre
D. (I.) perezi	*Festuca indigesta* ssp. *aragonensis, Festuca iberica, Poa bulbosa, Nardus stricta*	mezzogiorno	sempre
Eodocardion humerale *	Graminacee varie	—	—
E. Carinatum *	*Agropyron repens, A. pectiniforme, A. cristatum, Elymus dhauricum*	—	sempre
E. Lutscniki *	*Stipa* sp., *Festuca* sp., *Koeleria* sp., *Diplachne* sp.	tardo pomeriggio sera	sempre
E. grumi *	*Elymus ovatus, E. junceus, Agropyron cristatum, Stipa* sp., *Koeleria* sp., *Diplachne* sp., *Allium mongolicum*	—	sempre
E. ptyalopleurum *	*Agropyron cristatum, Agrostis* sp., *Elymus* sp., *Koeleria* sp., *Stipa* sp., *Poa* sp.	—	sempre
E. leucogrammum *	*Agropyron* sp., *Diplachne* sp., *Elymus* sp., *Koeleria* sp., *Stipa* sp.	—	sempre
E. quinquevittatum *	*Lasiagrostis splendens, Stipa* sp., *Festuca* sp., *Diplachne* sp., *Elymus* sp., *Koeleria* sp.	—	sempre

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983)

ne di ciò la fuoriuscita è solitamente contemporanea nelle quattro specie iberiche, oscillando, a seconda dell'andamento climatico di ciascun anno, tra febbraio ed aprile (Tab. I). ♂♂ e ♀♀ di tutte le specie studiate emergono contemporaneamente come espresso anche da Keith (1988). La fine del periodo di attività è più anticipata in *D. arenarium* e *etruscum*. *D. arenarium* è presente fino a tutto maggio mentre *D. etruscum* si mostra più termofilo arrivando fino alla prima settimana di giugno. Gli adulti dei *Dorcadion* iberici si mostrano attivi più a lungo, condizionati come sono dalla variabilità dovuta all'altezza dell'andamento climatico, che causa anche un maggiore scaglionamento degli sfarfallamenti (Tab. I).
Appena usciti cominciano a cibarsi delle giovani foglie delle graminacee, preferendo le piante giovani anche di specie annuali. Come descritto in Hernández (1991), con le zampe anteriori tengono ferme le foglie o frammenti di esse. Quanto al periodo diurno di attività imaginale, si osservano alcune differenze tra i *Dorcadion* romagnoli e quelli spagnoli: i primi sono attivi maggiormente al mattino e nel pomeriggio, gli altri soprattutto a mezzogiorno (Tab. II). In

TABELLA III - SOMMARIO BIOLOGICO							
Specie	Adulti si arrampicano su piante quando molto caldo	Immagini si riparano all'ombra quando molto caldo	Femmine prima della ovoposizione scavano fori imbutiformi vicino stelo	Ovoposizione nella parte sotterranea dei culmi entro rizomi	Ovoposizione nella parte sotterranea dei culmi vicino rizomi	Numero uova ovideposte nella medesima cavità del culmo	Periodo embrionale (settimane)
*Dorcadion (Dorcadion) politum**	—	—	—	abituale	—	—	—
D. (D.) cephalotes *	—	—	—	—	—	—	—
D. (Pedestredorcadion) elegans *	—	—	—		—	—	—
*D. (P.) arenarium subcarinatum**	mai	abituale	sempre	abituale	no	1	2-3 anche 4
D. (P.) etruscum	mai	abituale	sempre	abituale	no	1	2-3 anche 4
D. (I.) graellsi	mai	abituale	sempre	abituale	occasionalmente	1	2-3
D. (I.) hispanicum	mai	abituale	sempre	abituale	occasionalmente	1	2-3
D. (I.) ghilianii	mai	abituale	sempre	abituale	—	1	2-3
D. (I.) perezi	mai	abituale	sempre	abituale	occasionalmente	1	2-3
Eodocardion humerale *	—	—	—	—	—		—
E. Carinatum *	abitualmente	abituale	sempre	—	abituale	—	3
E. Lutscniki *	abitualmente	abituale	sempre	—	abituale	—	2-3 anche 4
E. grumi *	—	—	sempre	abituale	abituale	—	3
E. ptyalopleurum *	—	—	sempre	abituale	—	—	2-3 anche 4
E. leucogrammum *	abitualmente	—	sempre	sempre	no	1 a volte 2-3	3-4
E. quinquevittatum *	abitualmente	—	sempre	abituale	—	—	2-3

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983)

tutte le specie, gli adulti durante le ore più calde si riparano all'ombra dei cespi di graminacee, cosa che fanno anche di notte. *D. arenarium*, che sembra sopportare meglio gli abbassamenti di temperatura, si mantiene abbastanza attivo anche con tempo nuvoloso, così come i *Dorcadion* spagnoli, mentre *D. etruscum* si immobilizza tra i cespi. Se la temperatura scende molto, tutte le specie si interrano tra i cespi scomparendo alla vista oppure si riparono sotto pietre (Tab. III).
Occasionalmente i *Dorcadion* sono stati trovati arrampicati sui culmi, non per ripararsi dall'eccessivo calore come osservato da Cherepanov (1983) negli *Eodorcadion* (Tab. III), ma per nutrirsi dei giovani germogli e foglie.
Come supposto da Brion & Tempère (1947) per *D. fuliginator* L. e da Keith (1988) per *D. arenarium subcarinatum*, la proporzione tra ♂♂ e ♀♀ in attività è identica, ma normalmente le ♀♀ sono meno visibili in quanto hanno un comportamento meno erratico e si mimetizzano tra i cespi. Campionamenti minuziosi di *D. arenarium* e *etruscum* (effettuati controllando ad uno ad uno tutti i cespi) su porzioni di terreno prese a caso, hanno mostrato un'identica proporzione tra i sessi.

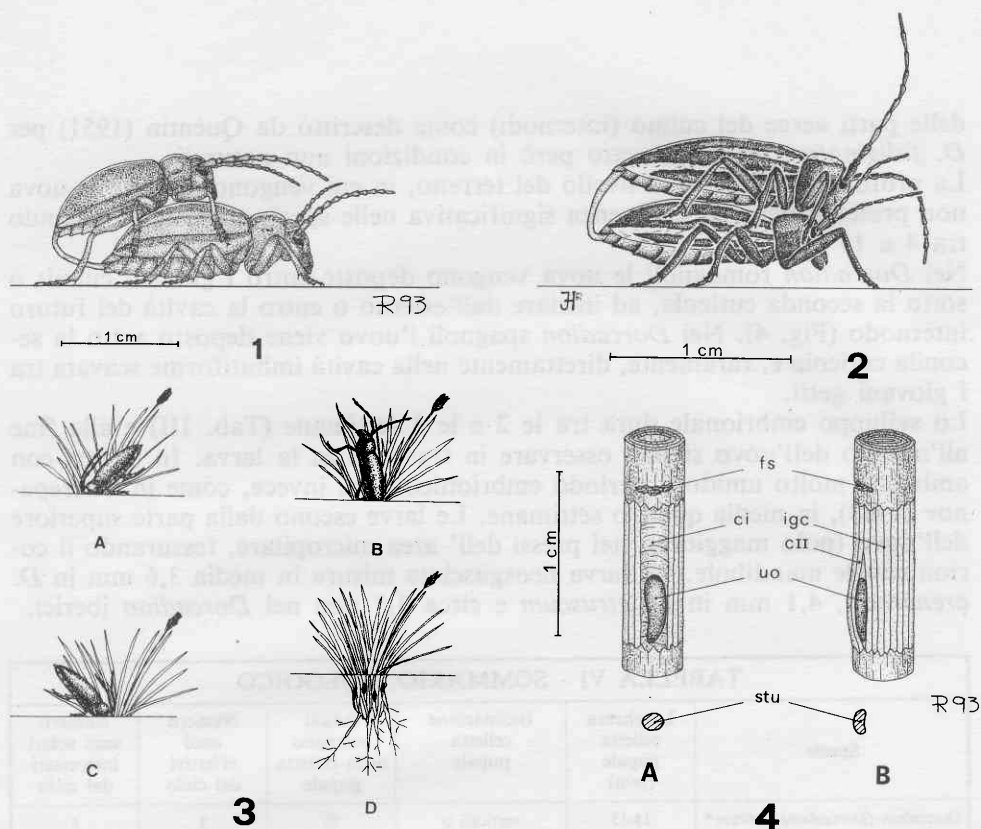
TABELLA IV - SOMMARIO BIOLOGICO						
Specie	Massimo numero di uova trovate negli ovari femminili	Profondità di nutrimento larve (cm)	Numero medio di larve per m^2	Numero anni di svernamento delle larve	Larve si nutrono delle radichette, rizomi e parti verdi delle graminacee	Periodo embrionale (settimane)
Dorcadion (Dorcadion) politum *	—	fino a 14	—	2	abitualmente	—
D. (D.) cephalotes *	—	—	—	2	abitualmente	—
D. (Pedestredorcadion) elegans *	—	fino a 10-12	—	1	abitualmente	—
D. (P.) arenarium subcarinatum *	48	1-11	5	1-2	abitualmente	4
D. (P.) etruscum	61	1,5-17	4	1-2	abitualmente	4
D. (Iberodorcadion) graellsi	—	1-12	—	0	abitualmente	4
D. (I.) hispanicum	—	1-12	—	0	abitualmente	4
D. (I.) ghilianii	—	1-10	—	0	abitualmente	3-4
D. (I.) perezi	—	1-10	—	0	abitualmente	3-4
Eodocardion humerale *	—	—	—	—	abitualmente	—
E. Carinatum *	15	—	3	2	abitualmente	—
E. Lutscniki *	35	—	1	2	abitualmente	—
E. grumi *	—	—	2	2	abitualmente	—
E. ptyalopleurum *	37	—	2-3	2	abitualmente	—
E. leucogrammum *	30	—	2-4	2	abitualmente	—
E. quinquevittatum *	—	—	0,5	2	abitualmente	—

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983)

TABELLA V - SOMMARIO BIOLOGICO					
Specie	Temperatura suolo - inizio stadio pupale (°C)	Periodo di impupamento (mesi)	Durata periodo pupale (settimane)	Profondità celletta pupale (cm)	Lunghezza celletta pupale (mm)
Dorcadion (Dorcadion) politum *	19-25	VII-VIII	3	12	30-40
D. (D.) cephalotes *	—	VI-VII	—	9-10	44
D. (Pedestredorcadion) elegans *	24-26,5	VII-VIII	3	7-10	15-20
D. (P.) arenarium subcarinatum *	22-26,5	VIII-IX	2-3	2,5-12	18-30
D. (P.) etruscum	22-26,5	VII-IX	2-3	4-15,5	20-32
D. (Iberodorcadion) graellsi	—	VII-IX	2	2,5-10	15-20
D. (I.) hispanicum	—	VII-IX	2	2-10	16-22
D. (I.) ghilianii	—	VII-VIII	2	2-7	16-22
D. (I.) perezi	—	VII-VIII	2	2-7	15-20
Eodocardion humerale *	—	—	—	—	20
E. Carinatum *	19,5	V-VI	3	3-10	20-30
E. Lutscniki *	—	VI-VII	2	—	—
E. grumi *	—	V-VI	3	10	45
E. ptyalopleurum *	—	VI-VII	2 raramente 3	5	23-30
E. leucogrammum *	—	VI-VII	2-3	2-5	23-30
E. quinquevittatum *	—	VI-VII	2—3	—	15-30

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983)

Difesa - Gli adulti in terreno spoglio se disturbati reagiscono come descritto da Keith (1988): fuggono con il caratteristico movimento a scatti delle zampe, si nascondono mimetizzandosi e rimanendo in tanatosi tra il groviglio dei cespi, oppure assumono un atteggiamento difensivo sollevandosi sulle zampe anteriori e divaricando le mandibole. Quest'ultimo comportamento è più comune nei ♂♂ in quanto è più frequente trovarli deambulanti sul terreno libero in cerca del partner. Quando sono molestati emettono la stridulazione tipica dei Cerambycidae, tramite le strutture stridulatorie del torace.

Copula - I *Dorcadion* studiati presentano un corteggiamento con display molto semplice e breve a cui immediatamente segue la copula che si svolge solo in fase dorsale (Figg. 1-2). Non si è osservato nessun comportamento specifico riconducibile ad una sola determinata specie.
Gli adulti delle sei specie di *Dorcadion* non si accoppiano appena usciti, ma si alimentano prima per qualche giorno (cfr. Cherepanov, 1983). Gli accoppiamenti avvengono di giorno, con preferenza per il mattino nei *Dorcadion* romagnoli e per mezzogiorno nei *Dorcadion* iberici.
Il ♂ riconosce la ♀ con movimenti tattili delle antenne (cfr. Hernández, 1991) e da subito le sale sul dorso e tenta l'inserzione. Se la ♀ non è nella posizione giusta, il ♂ si pone sul suo dorso, la palpeggia coi palpi mascellari tra la base delle antenne e le striscia i tarsi anteriori sulla porzione superiore del capo, indietreggia poi sul dorso assumendo la posizione abituale di copula e cerca di spingerla in avanti facendo leva sul substrato con le zampe posteriori. Oppure accade che il ♂ posto sul dorso della ♀ si giri e le palpeggi l'ultimo segmento addominale per convincerla a spostarsi.
Durante l'inserzione, il ♂ tocca raramente la ♀ con le antenne e con i palpi ed entrambi tengono le antenne protese in avanti ed un pò divaricate (Figg. 1-2). Finita l'inserzione, il ♂ ritrae l'endofallo, ma non abbandona subito la ♀; se ne va normalmente solo dopo che la ♀ ha iniziato a ovideporre. Dopo una copula completa la ♀ non ne accetta altre; essa cerca nel volgere di qualche minuto un sito in cui deporre.
La durata di una copula è molto variabile; va da un minimo di 3'- 4' ad un massimo di 20' nei *Dorcadion* iberici e da un minimo di 12' ad un massimo di 30' nei *Dorcadion* romagnoli. Hepp (1934) riferisce per *D. fuliginator* una durata massima di un'ora.
Sono stati osservati comportamenti diversi nel caso di tentativi di copula con ♀♀ non ricettive, ma nessuno è sembrato essere specie-specifico. Frequentemente sono stati avvistati più ♂♂ posizionati sulla stessa ♀ ed in molti casi questi si mordevano violentemente e stridulavano.
Per quanto riguarda gli accoppiamenti fra specie diverse conviventi, sono stati visti in natura rari casi di tentativi di copula tra *D. arenarium* e *etruscum* e tra *D. graellsi* e *hispanicum* (le uniche due specie spagnole studiate che convivono), peraltro con tentativi di inserzione durati per brevissimo tempo. In terrari con coppie eterospecifiche di *D. arenarium* e *etruscum*, così come con coppie delle quattro specie spagnole, sono stati osservati tentativi di accoppiamento con minore frequenza rispetto a coppie appartenenti alla medesima specie e non si è avuta nessuna inserzione completa.

Figg. 1-2 - Copula nella fase di inserzione dorsale: 1. in *Dorcadion arenarium* e *D. etruscum*; 2. in *Dorcadion graellsi, D. hispanicum, D. ghilianii* e *D. perezi*.
Fig. 3 - Schema delle varie fasi dell'ovideposizione in *Dorcadion*: A. scavo del foro imbutiforme e fessurazione del culmo; B. inserimento dell'addome nella cavità e dell'ovopositore entro il culmo; C. chiusura della cavità imbutiforme; D. collocazione delle uova nel cespo.
Fig. 4 - Sezione longitudinale di un culmo di graminacea con uovo di *Dorcadion* ovoposto: A. nella cavità di internodio; B. sotto la seconda guaina: ci. cavità di internodio; gII. seconda guaina; fs. fessura praticata dalla ♀; igc. interno del giovane culmo; stu. sezione trasversale dell'uovo; uo. uovo.

Ovideposizione e uova

Nelle specie di *Dorcadion* studiate, la ♀ trovato nel cespo il punto adatto in cui deporre, si comporta come descritto in Tippmann (1958), Balachowsky (1962), Hernández (1990; 1991) e Cherepanov (1983). Dapprima scava con zampe e mandibole alla base del cespo, una cavità imbutiforme tramite la quale pratica una fessura alla base di un culmo (Fig. 3 A), in seguito si gira, introduce l'addome nella cavità (Fig. 3 B) e depone un solo uovo (Tab. III) o nella cavità stessa o attraverso la fessura entro il culmo. Alla fine si rigira e tappa il foro nel terreno con le stesse modalità con cui l'aveva scavato (Fig. 3 C). L'intero procedimento viene ripetuto varie volte depositando più uova nelle vicinanze (Fig. 3 D). In natura in un cespo si sono conteggiate fino a 10 uova. Non sono mai state osservate oviposizioni nelle screpolature del terreno, lontano dal cespo, come riferito da Della Beffa (1931) per *D. arenarium* né all'interno

delle parti aeree del culmo (internodi) come descritto da Quentin (1951) per *D. fuliginator*, da lui allevato però in condizioni non naturali.
La profondità, rispetto al livello del terreno, in cui vengono deposte le uova non presenta nessuna differenza significativa nelle specie studiate, oscillando tra 4 e 15 mm.
Nei *Dorcadion* romagnoli le uova vengono deposte entro i giovani culmi: o sotto la seconda cuticola, ad iniziare dall'esterno o entro la cavità del futuro internodo (Fig. 4). Nei *Dorcadion* spagnoli l'uovo viene deposto sotto la seconda cuticola e, raramente, direttamente nella cavità imbutiforme scavata tra i giovani getti.
Lo sviluppo embrionale dura tra le 2 e le 3 settimane (Tab. III) e alla fine all'interno dell'uovo si può osservare in trasparenza la larva. In terrari con ambiente molto umido il periodo embrionico dura invece, come in Cherepanov (1983), in media quattro settimane. Le larve escono dalla parte superiore dell'uovo (polo maggiore), nei pressi dell' area micropilare, fessurando il corion con le mandibole. La larva neosgusciata misura in media 3,6 mm in *D. arenarium*, 4,1 mm in *D. etruscum* e circa 3,5 mm nei *Dorcadion* iberici.

TABELLA VI - SOMMARIO BIOLOGICO

Specie	Larghezza celletta pupale (mm)	Inclinazione celletta pupale	Adulti svernano nella celletta pupale	Numero anni effettivi del ciclo	Numero anni solari interessati dal ciclo
Dorcadion (Dorcadion) politum *	13-15	verticali o leggermente obliqua	Si	3	4
D. (D.) cephalotes *	20	verticale	Si	3	4
D. (Pedestredorcadion) elegans *	6-10	verticale o leggermente obliqua	Si	2	3
D. (P.) arenarium subcarinatum *	8-12	verticale	Si	2-3	3-4
D. (P.) etruscum	8-15	verticale	Si	2-3	3-4
D. (Iberodorcadion) mucidum **	—	—	No	2	3-4
D. (I.) mucidum annulicorne **	—	—	No	1	2-3
D. (I.) nigrosparsum **	—	—	No	1	2-3
D. (I.) graellsi	8-12	verticale	Si	1	2
D. (I.) hispanicum	10-12	verticale	Si	1	2
D. (I.) ghilianii	8-12	verticale	Si	1	2
D. (I.) perezi	8-12	verticale	Si	1	2
Eodocardion humerale *	10	—	No	—	—
E. Carinatum *	7-14	orizzontale	No	2	3
E. Lutscniki *	—	—	No	2	3
E. grumi *	12	—	No	2	3
E. ptyalopleurum *	8-10	—	No	2	3
E. leucogrammum *	9-15	inclinata di 45° o orizzontale	No	2	3
E. quinquevittatum *	6-12	—	No	2	3

* Dati ottenuti da Cherepanov (1983); ** Dati ottenuti da Verdugo (1993)

Attività larvale

Le larve del primo stadio delle specie di *Dorcadion* studiate si dirigono entro il culmo verso il basso, verso il suo colletto, come asserisce anche Dobrovolski (1951, in Balachowsky, 1962) per *D. carinatum* Pall. e Cherepanov (1983) per i *Dorcadion* e *Eodorcadion* del Nord Asia, e dopo averlo scavato completamente escono dalla sua estremità inferiore ed iniziano a condurre vita libera nella rizosfera. Una volta libere nel terreno restano 1-4 cm sotto la sua superficie, dove rodono dall'esterno la base dei culmi (Dobrovolski , 1951), scavando gallerie parallele alla superficie e lasciando dietro di sé rosura verdastra, oppure si nutrono dei culmi stessi entrandovi dalla loro base e risalendoli per 3-4 cm, arrivando spesso nella parte epigea, lasciandoli completamente cavi e facili ad allettarsi quando ben sviluppati (Fig. 5).

Le larve dal secondo stadio in poi si infossano a fondo nel terreno ove scavano normalmente gallerie verticali, perpendicolari alla superficie o un poco oblique. Tali gallerie sono profonde in *D. arenarium* in media 6,3 cm, in *etruscum* in media 10 cm e nei *Dorcadion* spagnoli da 4 a 8 cm ed hanno una sezione trasversale di poco superiore al diametro larvale. In queste gallerie le larve trascinano per cibarsene parti di culmi e foglie che asportano dalla base del cespo (Fig. 5). Le gallerie hanno le pareti tappezzate ed il fondo ricolmo di rosura bruno-verde.

È quindi presente il fenomeno della ricollocazione del pabulum ma non si giunge ad una sua elaborazione (Zunino, 1991; Giachino, Scaramozzino & Vailati, 1994). Foglie e porzioni di culmi vengono introdotte all'interno della galleria trofica non tanto per ridurre la competizione per l'alimento, decisamente abbondante, quanto presumibilmente per ricercare condizioni microclimatiche più favorevoli e per non esporsi ad eventuali predatori.

Le larve si nutrono marginalmente di radici, il loro pabulum è costituito principalmente dalla parte ipogea dei culmi, dalla prima parte aerea di questi e dalle foglie che dipartono dal piede del cespo.

Un'alimentazione basata solo sulle sottili radichette delle Poaceae obbligherebbe la larva a scavare lunghe e contorte gallerie sotto al cespo ed a spostarsi per cercare altri cespi quando queste fossero esaurite. Il cibarsi delle parti verdi della pianta reca alla larva tre vantaggi:

— maggiore nutrimento sia in quantità che qualità;
— possibilità di sfruttamento del cespo per più larve contemporaneamente senza che queste entrino in competizione tra loro;
— legame larva-cespo: la larva normalmente non ha necessità di cambiare cespo.

Solo in laboratorio sono stati osservati casi di competizione intraspecifica dove mantenendo due larve di *Dorcadion* in un unico recipiente di 5 cm di altezza e 3,5 cm di diametro, solamente una di esse è arrivata ad impuparsi.

Le graminacee che nelle golene del torrente Sillaro e del fiume Reno costituiscono il nutrimento di entrambi i taxa di *Dorcadion* sono: *Dactylis glomerata* L., *Lolium perenne* L., *Bromus erectus* Hudson, *Festuca pratensis* Hudson, *F. arundinacea* Schreber e *F. circummediterranea* Patzke. Quelle con cui si alimentano principalmente le larve di *Dorcadion* nelle località indagate della Sierra de Guadarrama sono: *Festuca indigesta* Boiss. ssp. *aragonensis* (Willk.) Kerguélen, *F. iberica* (Haeckel) Richter, *Poa bulbosa* L. e *Nardus stricta* L.

Le larve del secondo stadio dei *Dorcadion* romagnoli svernano a cominciare da ottobre (Tabb. IX-X), ad una profondità media di 10 cm, in cellette verticali di forma ellissoidale allungata e schiacciata, lunghe mediamente 26 mm, con diametro maggiore attorno ai 10 mm e minore intorno ai 4 mm. Sono poste nel fondo della galleria trofica (Fig. 6) e sono otturate sopra per 2-3 cm con terra, oppure vengono scavate un po' più in basso rispetto al fondo della galleria. Sono state trovate solo 2 cellette per l'ibernamento larvale inclinate di 45° e altrettante, e solo in *arenarium*, ovali con diametro di 14 e 16 mm. Le larve mantengono sempre la testa rivolta in alto. Trascorrono la diapausa invernale tutte indistintamente nella rizosfera dei cespi e non è difficile trovare sotto i cespi più grandi anche 4-5 larve delle due specie; mediamente nei tratti golenali con insediate le due specie e con condizioni trofiche favorevoli si trovano 9-10 larve per m². Le larve di *etruscum*, come si evince dalle moltissime misurazioni eseguite in natura, svernano mediamente più in basso, dal momento che essendo più termofile, sopportano meno di quelle di *arenarium* i rigori invernali.
Le larve dei *Dorcadion* romagnoli svernano fino alla 2ª-3ª settimana di aprile poi riprendono l'attività trofica. In giugno iniziano ad essere mature (Tabb. IX-X) e costruiscono la celletta in cui si impuperanno. Le larve dei *Dorcadion* iberici non svernano ed iniziano lo stesso anno, a partire dalla fine di maggio, a predisporre la celletta pupale (Tabb. XIV-XVII).
La celletta pupale è simile a quella dello svernamento larvale: è in media un po' più corta e larga e con sezione trasversale di forma ovale meno schiacciata (Fig. 6). Sempre verticale e mai orizzontale come osservato negli *Eodorcadion* da Cherepanov (1983) (Tab. VI), è posta in *D. arenarium* ad una profondità media di 9 cm (min. 2,5; max. 12) ed è lunga mediamente 22 mm, in *etruscum* è in media a 11,8 cm (min. 4; max. 15,5) di profondità ed è lunga mediamente 24,5 mm e nei *Dorcadion* iberici è profonda mediamente 6 cm e lunga 15-22 mm (Tabb. V-VI). Le modalità di costruzione sono descritte in Xambeu (1894) ed in Cherepanov (1983). I movimenti rotatori della larva per levigare e compattare le pareti interne della celletta costituiscono la fase finale, tutto il lavoro precedente di scavo e otturazione è compiuto con le mandibole di cui si notano i segni sulle pareti. In molti casi si osserva, dai resti di rosura bruno-verde pressata che riveste le pareti per uno spessore anche di 3 mm, che la celletta è stata costruita nel fondo di gallerie trofiche verticali.
Le larve mature trascorrono nella celletta un periodo massimo di 4 settimane nello stadio di prepupa prima di trasformarsi in pupa (Tab. IV). Durante lo stadio di prepupa la larva perde progressivamente molta della sua mobilità, l'intero corpo si inarca (con concavità distribuita ventralmente), si riduce in lunghezza e il cranio fuoriesce dal protorace flettendosi verso la zona sternale, passando da prognato a subipognato.

Pupe

L'impupamento inizia in *D. arenarium* all'inizio di agosto, in *etruscum* nell'ultima settimana di luglio, nei *Dorcadion* iberici oscilla tra la fine di luglio e la metà di agosto (Tabb. V; IX-X; XIV-XVII). La pupa è sempre disposta verticalmente con la testa rivolta verso l'alto e può compiere solo piccoli movi-

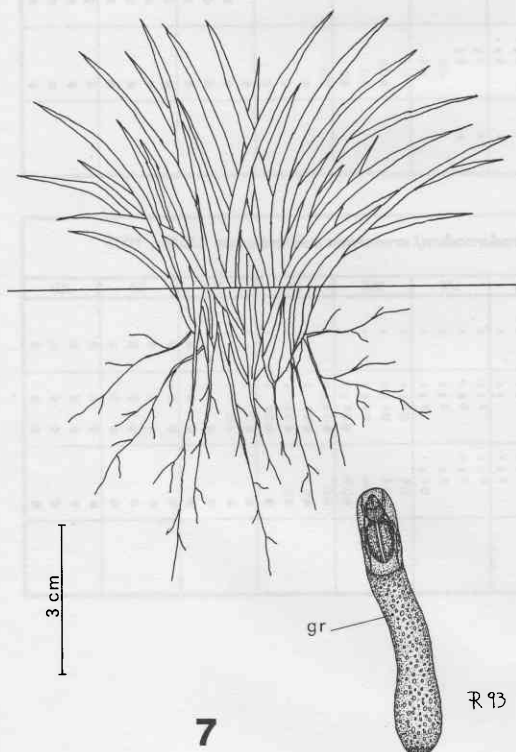
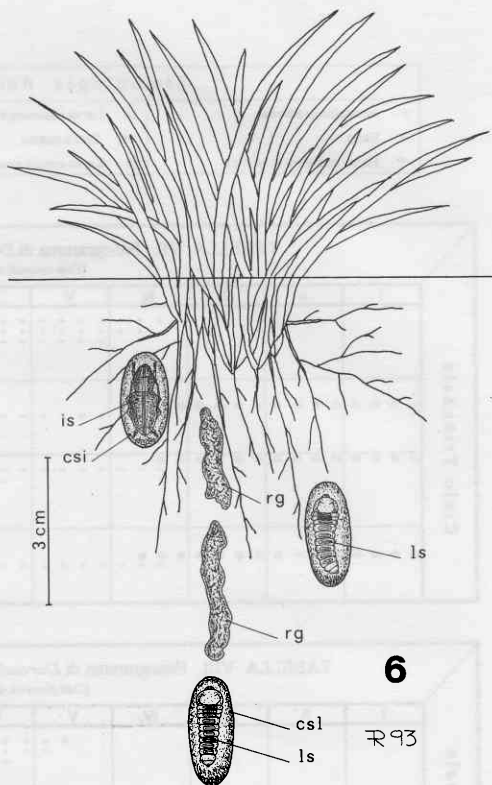
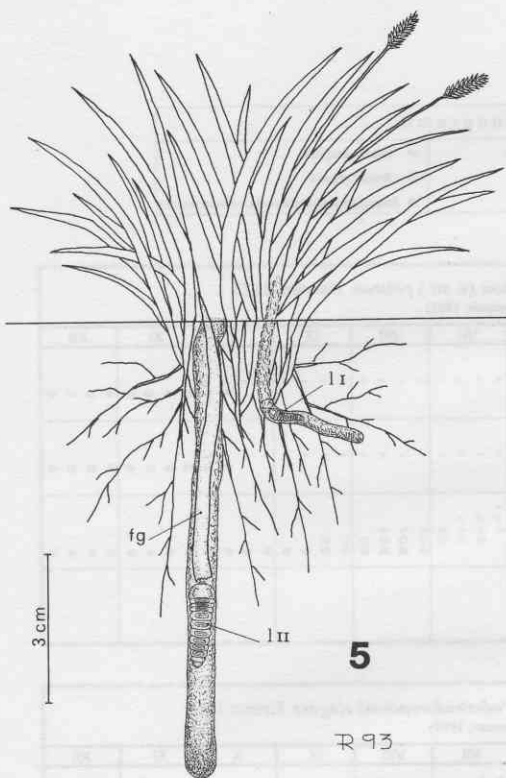



Fig. 5 - Sezione della rizosfera di un cespo di poacea con larve di *Dorcadion* nelle gallerie trofiche: fg. lamina fogliare trascinata dalla larva nella galleria trofica; lI. larva del primo stadio entro galleria semiepigea risalente un culmo; lII. larva dal secondo stadio in poi in alimentazione all'interno di galleria ipogea verticale.

Fig. 6 - Sezione della rizosfera di un cespo di graminacea con adulto e larve di *Dorcadion* in diapausa invernale: csi. celletta di svernamento imaginale (o camera pupale); csl. celletta di svernamento larvale; is. immagine svernante; ls. larva svernante; rg. resti di galleria trofica larvale.

Fig. 7 - Sezione della rizosfera di un cespo di poacea con immagine di *Dorcadion* in risalita dopo l'ibernamento: gr. galleria di risalita ricolma di terriccio.

Simbologia dei Fenogrammi		
+ **Immagine in attività**	⊖ **Larva immatura svernante**	▭ **Stadio prepupa**
• **Uovo**	▬ **Larva matura**	○ **Stadio pupale**
– **Larva immatura in attività**	⊖ **Larva matura svernante**	⊕ **Immagine svernante nella celletta pupale**

TABELLA VII. Fenogramma di *Dorcadion* (s. str.) *politum* Dalman, 1823
(Dati ricavati da Cherepanov, 1983)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ciclo Triennale				+ + +	+ + + +	+ +						
				• •	• • • •	• • • •						
					– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
										⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖								
				– – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
										⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖								
				– – –	– – – –	– – – –	–					
						▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬					
						▭ ▭	▭ ▭ ▭ ▭	▭ ▭ ▭				
							○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○			
								⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕								
				+ + +	+ + + +	+ +						

TABELLA VIII. Fenogramma di *Dorcadion (Pedestredorcadion) elegans* Kraatz, 1873
(Dati ricavati da Cherepanov, 1983)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ciclo Biennale					+ +	+ + + +	+ +					
					•	• • • •	• • • •					
						– – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – –		
										⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖							
					– – – –	– – – –						
						▬ ▬ ▬	▬ ▬					
						▭ ▭	▭ ▭ ▭ ▭	▭ ▭				
							○ ○	○ ○ ○ ○	○			
								⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕							
					+ +	+ + + +	+ +					

TABELLA IX. Fenogramma di *Dorcadion (Pedestredorcadion) arenarium subcarinatum* Müller, 1905

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ciclo Biennale/Triennale			+ + +	+ + + +	+ + + +							
			• •	• • • •	• • • •	• • •						
				– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
										⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖								
				– –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	–	
						▬ ▬	▬ ▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬ ▬	▬			
							▭ ▭ ▭ ▭	▭ ▭ ▭ ▭	▭ ▭ ▭ ▭			
								○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○		
								⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
										⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖								
				– – –	– – – –	– – – –	– –					
						▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬ ▬					
						▭	▭ ▭ ▭ ▭	▭ ▭ ▭ ▭				
							○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○			
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕					⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
			+ + +	+ + + +	+ + + +							
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕									
			+ + +	+ + + +	+ + + +							

TABELLA X. Fenogramma di *Dorcadion (Pedestredorcadion) etruscum* (Rossi, 1790)

Ciclo Biennale/Triennale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			+ +	+ + + +	+ + + +	+						
			•	• • • •	• • • •	• • • •						
				– – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
										⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖							
				– –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
						▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬ ▬				
						▫	▫ ▫ ▫ ▫	▫ ▫ ▫ ▫	▫ ▫ ▫			
							○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○		
								⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
										⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖							
				– – –	– – – –	– – – –	–					
						▬ ▬ ▬ ▬	▬ ▬ ▬					
						▫ ▫	▫ ▫ ▫ ▫	▫ ▫ ▫				
							○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○			
								⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕									
			+ +	+ + + +	+ + + +	+						
	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕									
			+ +	+ + + +	+ + + +	+						

TABELLA XI. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) mucidum* Dalman, 1817
(Dati ricavati da Verdugo, 1993)

Ciclo Biennale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
												+ +
	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ +						
					• • • •	• • • •						
					–	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –
	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	
										○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
												+ +
	○ ○ ○ ○											
	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ +						

TABELLA XII. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) mucidum annulicorne* Chevrolat, 1862
(Dati ricavati da Verdugo, 1993)

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
											+ + + +	+ + + +
												• • • •
	+ + + +	+ + + +										
	• • • •	• • • •	• •									
	– –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –		
								○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○	
											+ + + +	+ + + +
	+ + + +	+ + + +										

TABELLA XIII. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) nigrosparsum* Verdugo, 1993
(Dati ricavati da Verdugo, 1993)

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
									+ +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +								
			• •	• • • •	•							
				– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	–		
								○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○		
									+ +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +								

TABELLA XIV. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) graellsi* Graells, 1858

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

TABELLA XV. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) hispanicum* Mulsant, 1851

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

TABELLA XVI. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) ghilianii* Chevrolat, 1862

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

TABELLA XVII. Fenogramma di *Dorcadion (Iberodorcadion) perezi* Graells, 1849

Ciclo Annuale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

TABELLA XVIII. Fenogramma di *Eodorcadion grumi* (Suvorov, 1909)
(Dati ricavati da Cherepanov, 1983)

Ciclo Biennale	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

menti con l'addome. Il periodo pupale nelle specie di *Dorcadion* studiate all'incirca coincide ed è di 2-3 settimane (Tab. V). Lo sviluppo pupale (pigmentazione, chitinizzazione) procede come descritto in Villiers (1978) e Fabbri (1992).

Adulti

Gli esuviamenti procedono come precisato in Villiers (1978); l'adulto immaturo è completamente pigmentato in meno di tre giorni. Essi svernano nelle cellette pupali fino alla primavera successiva (Fig. 6), per risalire in superficie dalla 2ª settimana di marzo, *D. arenarium*, da metà marzo *D. etruscum*, tra metà febbraio e metà marzo nei *Dorcadion* iberici (Tabb. I; IX-X; XIV-XVIII). Gli adulti impiegano per risalire 3-4 giorni; scavano gallerie di risalita verticali o un poco inclinate, usando le mandibole e spingono giù con le zampe anteriori e mediane le particelle di terra che comprimono con le zampe posteriori (Fig. 7).

Note sul ciclo biologico

Il ciclo così descritto è biennale in *D. (P.) arenarium* ed *etruscum*, come era già stato ipotizzato per *D. (I.) fuliginator* da Mayet (1882) e Brion & Tempère (1947) e rilevato in *D. (P.) elegans* Kraatz e negli *Eodorcadion* da Cherepanov (1983), in *D. (P.) carinatum* Pall. da Dobrovolski (1951, in Balachowsky, 1962) e in *D. (I.) mucidum* Dalman da Verdugo (1993) (Tab. VI). In *D. (I.) mucidum annulicorne, nigrosparsum, graellsi, hispanicum, ghilianii* e *perezi* il ciclo è annuale come era già stato supposto (Vives, 1976; Hernández, 1991; Verdugo, 1993).
In condizioni sperimentali, mantenendo le larve di *D. (I.) perezi* assieme all'alimento a bassa temperatura (5 °C), si è ritardato di molto lo sviluppo larvale ottenendo un accrescimento molto minore rispetto le altre larve mantenute a temperatura ambiente (intorno ai 20 °C). Questo dimostra che la durata del ciclo biologico è in relazione con le condizioni climatiche del luogo in cui si sviluppano le larve; così quelle popolazioni o singoli individui, che godono di situazioni trofiche favorevoli, completano prima il loro sviluppo larvale. Questa situazione è riscontrabile all'interno della stessa specie in *D. (I.) mucidum* che presenta popolazioni con ciclo annuale a bassa quota e biennale in quota (Tabb. VI, XI-XII).
In *D. (P.) arenarium* ed *etruscum* accade inoltre che non tutte le larve dopo la diapausa invernale si impupino nell'estate o all'inizio dell'autunno del secondo anno, ma una piccola percentuale (circa il 10%) compie un secondo ibernamento e si impupa nel corso del terzo anno, gli adulti poi svernano ed escono nel quarto anno. Questa piccola percentuale di larve ha un ciclo triennale come *D.* (s.str.) *politum* Dalman e *D.* (s.str.) *cephalotes* Jakovlev (Cherepanov, 1983) e si svolge nell'arco di 4 anni solari (Tab. VI). Le larve non raggiungono la completa maturità durante il secondo anno e continuano così l'attività trofica anche nella primavera del terzo anno. L'impupamento nel terzo anno in entrambe le specie è anticipato di circa una settimana e si svolge in un lasso di tempo più breve di quasi un mese rispetto quello del secondo anno, mentre il periodo pupale è il medesimo (Tabb. IX-X).

La concomitante presenza di un ciclo biennale e triennale nella stessa popolazione, finora mai osservato nei Dorcadionini, è importante biologicamente perché se per qualche ragione gli adulti non riescono a riprodursi un determinato anno, si assicura ugualmente una discendenza negli anni seguenti. Il meccanismo di assicurare una discendenza per gli anni successivi non sembra mancare nei *Dorcadion* spagnoli con ciclo annuale, dove la climatologia avversa di un anno può essere adeguatamente bilanciata dagli adulti emergendo in ritardo o concentrando la loro attività in un brevissimo periodo.

Conviventi

Le larve dei due *Dorcadion* romagnoli condividono la zona ipogea del cespo con larve di Scarabeidae (*Pentodon bidens punctatum* Vill., *Anisoplia monticola* Er., *Amphimallon* sp.), Cerambycidae (*Vesperus luridus* Rossi), Curculionidae (sp. plur.) e Noctuidae. Le larve di *Pentodon* scavano la rizosfera con profonde e larghe (14-17 mm) gallerie; al contrario le larve di Noctuidae (lunghe a maturità in agosto 19-22 mm) preferiscono la zona superficiale della rizosfera (2-6 cm) dove, similmente ai *Dorcadion*, scavano gallerie in cui lasciano rosura verdastra. Le larve delle quattro specie di *Dorcadion* della Sierra de Guadarrama convivono nel medesimo ambiente con larve di Scarabeidae ed inoltre quelle di *hispanicum* con larve di *Vesperus* sp. (Cerambycidae).
Circa il 7% delle larve raccolte dei *Dorcadion* romagnoli ospitavano deutoninfe foretiche di acari (Superfam. Astigmata, Fam. Acaridae). Tali ospiti passivi sono mediamente in numero di 4-6 per larva e sono posti soprattutto sul cranio, nella zona sovrastata dal pronoto, oppure, più di rado, tra i palpi labiali, mascellari o tra i segmenti addominali. Nei *Dorcadion* spagnoli solamente un esemplare adulto di *perezi* presentava 5 acari aggrappati al tomento nella zona umerale delle elitre.

Parassiti e predatori

La prolificità delle ♀♀ dei *Dorcadion* romagnoli e spagnoli viene bilanciata da parassiti e predatori delle larve, inoltre molte uova non schiudono, infine moltissimi adulti in attività vengono predati, così da risultare un'abbondanza di larve e adulti in genere costante negli anni.
Alcune larve ed immagini svernanti di *D. arenarium* ed *etruscum* sono state trovate in natura morte, completamente ricoperte da muffe bianche. Tre larve di *D. arenarium* mature avevano rispettivamente 1, 2, 3 punti neri sui segmenti addominali. Due larve non si sono impupate e son morte. Probabilmente erano necrosi o cicatrici provocate da morsi di formica. Nei *Dorcadion* iberici sono stati osservati attacchi fungini a carico di uova.
Per quanto riguarda i predatori, si sono trovate spesso diverse specie di formiche all'interno delle gallerie trofiche larvali tanto nei *Dorcadion* romagnoli quanto in quelli spagnoli, così come un esemplare di *Hister quadrimaculatus* L. in una galleria intento a cibarsi di una larva di *D. arenarium*. Gli adulti, da parte loro, sono predati da differenti vertebrati: *Bufo bufo* (L.), *Lacerta viridis* Laur.,

Turdus merula L., *Pica pica* (L.) e *Phasianus colchicus* (L.), tra gli altri. Nelle popolazioni romagnole di *D. arenarium* ed *etruscum* gli allagamenti primaverili ed autunnali delle golene, quando avvengono, non sembrano influire sugli stadi posti nella rizosfera perché di solito sono di breve durata e perché non rimangono ristagni d'acqua. Al contrario le fiumane primaverili possono causare perdite tra gli adulti in attività quando questi non riescano a mettersi repentinamente in salvo risalendo gli argini.

Considerazioni finali

I Dorcadionini mostrano un geotropismo di tipo sotterraneo, simile a quello dei generi *Vesperus* Latreille, 1829, *Brachyta* Fairmaire, 1864, *Vadonia* Mulsant, 1863, *Cortodera* Mulsant, 1863, ecc. (Vincent & Guillot, 1983; Švácha & Danilevsky, 1989): l'ovoposizione ha luogo più in basso del livello del colletto ma dopo una migrazione nell'apparato sotterraneo (fase endofitica), la larva passa nel suolo dove rimane libera nella rizosfera (fase ipogea). Questo geotropismo è contrapposto di molto al vero sotterraneo, proprio fra i Cerambycidae ad alcuni Clytini Mulsant, 1839, Phytoeciini Mulsant, 1839, ecc., in cui la larva non abbandona la pianta ospite.
Come è stato evidenziato, i Dorcadionini sono direttamente legati a graminacee cespitose perenni di una gran varietà di generi e specie (Tab. II). Le graminacee sono apparentemente un fattore limitante per la loro distribuzione che risulta, in realtà, abbastanza vasta. Vivono, secondo l'adattamento alle differenti aree geografiche, in prati alpini di alta montagna, pascoli stepposi, coltivi aridi, ecc..
Dorcadion posti in terrari con *Beta vulgaris* L., *Carex* sp., *Allium vineale* L., *A. schoenoprasum* L. e varie specie di Ranuncolaceae, Lamiaceae, Fabaceae e Asteraceae sono morti entro una settimana perché non si cibavano. Sembra così improbabile che *Eodorcadion grumi* (Suv.) si cibi tra l'altro nello stadio larvale di *Allium mongolicum* (Cherepanov, 1983) e *D. molitor* F. a spese di *Euphorbia gerardiana* Jacq. (Mulsant, 1862-63); già era stato accertato (cfr. Hepp, 1934) che *D. fuliginator* L. non si alimenta nello stadio preimaginale ed imaginale di *Sedum acre* L. Danni provocati alle colture di barbabietola (*Beta vulgaris* L.) nell'Europa orientale da *D. pedestre* Poda, *D. scopolii* Herbst, *D. fulvum* Scop. e *D. aethiops* Scop. (Rambousek, 1928; Heyrovsky, 1950; Balachowsky, 1962) sono probabilmente da riferire ad altri fitofagi (es. Curculionidae). Danni occasionali sono segnalati ai margini dei campi di frumento (*Triticum aestivum* L.) da parte di *D. carinatum* Pall., *fulvum* Scop. e *equestre* Laxm. (Müller, 1949-53), di *D. striatum* Dalm. e *Eodorcadion involvens* Fisch. (Balachowsky, 1962; Grandi, 1951), di *E. grumi* Suv. (Cherepanov, 1983) e di granoturco (*Zea mays* L.) da parte di *D. arenarium subcarinatum* Müll. (Grandi, 1928). In effetti larve di *D. arenarium* ed *etruscum*, poste in primavera in terrari con piante di *Triticum aestivum* L. e *T. durum* Desf., si sono cibate di quest'ultime.
In natura non sono stati notati danni importanti in cespi di Poaceae spontanee perenni, anche con più larve insediate di *D. arenarium* ed *etruscum*, se non l'allettamento di qualche culmo o l'ingiallimento ed il disseccamento di singole

plantule. D'altra parte le Poaceae cespitose hanno una grossa capacità vegetativa e rigenerativa essendo i cespi formati da un aggregato di tante plantule. In laboratorio mantenendo in piccoli terrari (25×20×15 cm) alcuni adulti di *Dorcadion*, si è osservato che in circa due settimane la cotica erbosa veniva completamente erosa. Ciò senza dubbio accade perché nei terrari la concentrazione di individui per unità di superficie è considerevolmente maggiore che nell'ambiente naturale, a tal punto che la capacità vegetativa dei cespi di graminacee è inferiore alla capacità di consumo degli insetti.
D. arenarium ed *etruscum* mostrano in Romagna cicli biologici sincroni. Ad un attento esame però risulta in natura che *etruscum*, essendo in tutti gli stadi più termofilo di *arenarium*, in primavera entra in attività circa una settimana dopo di questo, prolunga questa per una settimana o più oltre, in autunno le larve iniziano a svernare mediamente una settimana circa prima ed a profondità maggiori, le larve riprendono l'attività trofica nella primavera successiva mediamente dopo quelle del congenere, in autunno maturano e si impupano un poco prima; stessi anticipi e ritardi si hanno normalmente per le larve che prolungano il ciclo nel 3° anno (Tabb. IX-X). I *Dorcadion* della Sierra de Guadarrama presentano pure tra loro un ciclo simile, apparendo gli adulti delle varie specie nello stesso periodo, eccezion fatta in quelle località con caratteristiche climatiche più peculiari (maggiore durata dell'innevamento, ecc.) (Tabb. XIV-XVII). Le sole due specie che convivono in una medesima località (*graellsi* e *hispanicum*) appaiono nello stesso momento ed infatti in molte zone si incontrano mescolati individui di entrambe le specie. Ciò sta ad indicare evidentemente che esistono efficaci meccanismi di isolamento riproduttivo (lo stesso vale per le due specie romagnole di *Dorcadion*). Nel caso di *hispanicum, ghilianii* e *perezi*, specie molto prossime tra loro, non si conoscono località in cui convivano.
Ciò che differenzia maggiormente nel ciclo biologico gli *Eodorcadion* dai *Dorcadion* è che l'impupamento, lo sfarfallamento dalla pupa e l'attività delle immagini si svolge durante lo stesso anno solare, senza quindi lo svernamento degli adulti, a cui si sostituisce lo svernamento della larva matura durante l'ultimo inverno (Tabb. VI e XVIII). Questa situazione è singolare e dovuta probabilmente ad una diversa via evolutiva che confermerebbe le differenze morfologiche riscontrabili a livello imaginale e preimaginale esistenti fra i due generi (cfr. Cherepanov, 1983).
L'assenza dello svernamento imaginale si riscontra anche in *D. (I.) mucidum, mucidum annulicorne* e *nigrosparsum* (Tabb. XI-XIII), ma in questo caso sembra più dovuta al clima invernale mite dell'ambiente in cui vivono.
In conclusione si può registrare che esiste molta similitudine nella bionomia delle specie di *Dorcadion* appartenenti ai sottogeneri *Dorcadion, Pedestredorcadion* e *Iberodorcadion*, trattandosi evidentemente di specie molto prossime filogeneticamente (cfr. Tabb. I-VI). Le differenze nella durata del ciclo biologico, triennale in *Dorcadion* s.str., biennale e triennale in *Pedestredorcadion* ed annuale in *Iberodorcadion* (con l'eccezione del ciclo biennale di *mucidum* s.str.), sono da attribuire alla differente altitudine, climatologia, biotopo e disponibilità di cibo dell'ambiente di vita. Per altro è probabile che lo stesso *D. (P.) etruscum* presenti un ciclo annuale in alcune popolazioni dell'Italia meridionale composte da individui di ridotte dimensioni. Identico ciclo annuale

dovrebbero avere molte specie di *Dorcadion* della Grecia e della Turchia. Senza dubbio studi dettagliati sulla bionomia di altri gruppi di Dorcadionini potrebbero complementare in modo importante gli studi sui caratteri morfologici e far meglio comprendere le relazioni che intercorrono tra i taxa di questa vasta tribù di Cerambycidae.

Ringraziamenti

Desideriamo porgere un vivo ringraziamento all'amico Gianfranco Sama di Cesena (FO), specialista di Cerambycidae, per l'aiuto bibliografico offerto, per i suggerimenti e per la revisione critica dell'elaborato. Siamo inoltre grati al Dr. Carlo Pesarini del Museo Civico di Storia Naturale di Milano ed al Prof. Ettore Contarini di Bagnacavallo (RA) per i vari consigli espressi ed al Dr. Stefano Pirazzini di Argenta (FE) per l'aiuto nell'utilizzo degli strumenti software.

Bibliografia

BALACHOWSKY S., 1962 - Entomologie appliquée à l'Agriculture. Coléoptères - *Masson*, Paris, 1 (1): 416-419.

BREUNING S., 1948 - Notes concernant la répartition géographique et les tendances de spécialisation chez les Dorcadionini - *FOS*, Madrid, 24 (4): 503-521.

BRION C. & TEMPÈRE G., 1947 - Autres remarques sur *Dorcadion fuliginator* L. (Col. Cerambycidae) - *L'Entomologiste*, 3 (5-6): 256-257.

CHEREPANOV A. I., 1983 - Cerambycidae of Northen-Asia.Laminae - *Oxonian Press*, New Delhi, 4: 25-91 (Traduzione inglese dal russo).

DELLA BEFFA G., 1911 - I Coleotteri dell'agro torinese e loro rapporti colla vegetazione e l'agricoltura - *Ann. R. Acc. Agr. Torino*, 54: 69-346.

—, 1931 - I parassiti animali delle piante coltivate od utili. Vol. 1. Cerambycidae - *Ed. Hoepli,* Milano, 1: 186.

DUFFY E. A. J., 1953 - A monograph of the immature stages of British and imported timber beetles (Cerambycidae) - *Publ. British Museum (Natural History)*, London: 27, 33, 39.

FABBRI R., 1992 - Nuovi dati sulla biologia e fenologia di *Phytoecia vulneris* (Aurivillius, 1923) in Emilia-Romagna (Col. Cerambycidae) - *Quad. St. nat. Romagna*, 1: 27-35.

GIACHINO P. M., SCARAMOZZINO P. L. & VAILATI D., 1994 - Osservazioni biologiche e etologiche su *Acinopus ammophilus* (Dej.) con particolare riguardo al comportamento alimentare (Coleoptera Carabidae Harpalinae) - *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 12 (1): 173-185.

GRANDI G., 1928 - *Dorcadion arenarium aemilianum* Dep. Suoi danni al Granoturco e descrizione della larva - *Boll. Lab. Ent. R. Ist. Sup. Agr. Bologna*, 1: 32-36.

—, 1951 - Introduzione allo studio dell'Entomologia - *Ed. Calderini*, Bologna, I: 807, II: 812.

HEPP A., 1934 - Zur Lebenwise von *D. fuliginator* L. - *Entom. Anz.*, 14: 48-50.

HERNÁNDEZ J. M., 1990 - Descripción del huevo de las especies del género *Iberodorcadion* (Breuning, 1943) endémicas de la Sierra de Guadarrama (España) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) - *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol)*, 86 (1-4): 161-179.

—, 1991 - Notas sobre el ciclo biológico de *Iberodorcadion (Hispanodorcadion) graellsi* (Graells, 1858) (Coleoptera, Cerambycidae) - *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, 15: 117-130.
—, 1994 - Ciclo biológico de algunas especies de Cerambycidae en condiciones de laboratorio (Coleoptera) - *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, 18 (1-2): 15-20.
HEYROVSKY L., 1950 - Les espèces du genre *Dorcadion* Dalm. du notre pays déstructeurs de la Betterave - *Zool. entom. Listy*, Brno, 13: 167-168.
KEITH D., 1988 - Variabilité et biologie de *Dorcadion (Pedestredorcadion) arenarium* subsp. *subcarinatum* (Col. Cerambycidae) en Savoie - *Bull. Men. Soc. Linn. Lyon*, 57 (10): 326-334.
MAYET V., 1882 - Note sur les métamorphoses des *Dorcadion* - *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 2 (1): 59-61.
MÜLLER G., 1949-53 - I Coleotteri della Venezia Giulia. II. Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae) - *Centro Sperim. Agr. For.*, Trieste, pubbl. n. 4: 164-170.
MULSANT E., 1862-63 - Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Longicornes. 2° ed. - *Ann. Sc. Imp. Agric. Hist. Nat. Industrie Lyon*: 590 pp.
PAULIAN R., 1988 - Biologie des Coléoptères - *Ed. Lechevalier*, Paris: 491.
PERRIS E., 1875 - Larves de Coléoptères - *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 22: 312.
PICARD F., 1929 - Cerambycidae. Faune de France, 20 - *Ed. Lechevalier*, Paris: 167 pp.
PLANET L. M., 1924 - Histoire Naturelle des Longicornes de France. Encyclopédie entomologique. 2 - *Ed. Lechevalier*, Paris: 254-260.
POIRET J., 1946 - A propos de *Dorcadion fuliginator* L. - *L'Entomologiste*, 2 (6): 270-271.
PORTEVIN G., 1934 - Coléoptères de France. III. Polyphaga: Heteromera, Phytophaga - *Ed. Lechevalier*, Paris: 163-164.
QUENTIN R. M., 1951 - Sur la ponte du *Dorcadion fuliginator* L. (Col. Cerambycidae) - *L'Entomologiste*, 7 (2-3): 83-84.
RAMBOUSEK F., 1928 - Škůdcové a ochránci řepní. I. Zoologická část řepařské fytopathologie - *Publikace Ministerstva Zemědělství RČS*, 74: 163-164.
SAMA G., 1988 - Coleoptera Cerambycidae. Catalogo Topografico e Sinonimico. Fauna d'Italia. XXVI - *Ed. Calderini*, Bologna: 130-133, 391.
ŠVÁCHA P. & DANILEVSKY M. L., 1989 - Cerambycoid Larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycidae). Part III - *Acta Univ. Carol. (Biol.)*, 32 (1988) (1-2): 1-205.
TIPPMANN F. F., 1958 - *Dorcadion* - Belustigungen am Leitha-Gebirge (Austria inferior) - *Münch. Ent. Ges.*, 48: 130-165.
VERDUGO A., 1993 - *Iberodorcadion (Baeticodorcadion) nigrosparsum* bona specie (Coleoptera, Cerambycidae) - *Boll. Gr. Ent.*, Madrid, 6: 69-98.
VILLIERS A., 1978 - Encyclopédie Entomologique. XLII. Faune des Coléoptères de France. I: Cerambycidae - *Ed. Lechevalier*, Paris: 25-44,414.
VINCENT R. & GUILLOT J., 1983 - A propos de la biologie larvaire d'*Evodinus (Brachyta) interrogationis* L. (Col. Cerambycidae) en Europe occidentale - *Rev. Sc. Nat. Auvergne*, 49: 55-62.
VIVES E., 1976 - Contribución al conocimiento de los *Iberodorcadion* Breuning (Col. Cerambycidae) - *Miscel.lània zool.*, 3 (5): 163-168.
ZUNINO M., 1991 - Food Relocation Behaviour: a multivalent strategy of Coleoptera. In: ZUNINO M., BELLÉS X., BLAS M. Eds. Advances in Coleopterology - *Ass. Europ. Col.*, Barcelona: 297-314.
XAMBEU P., 1894 - Moeurs et métamorphoses d'Insectes - *L'Echange*, 10: 67-69.

Indirizzo degli Autori:
Fabbri R.A., Museo Civico di Storia Naturale, via De Pisis, 24 - 44100 Ferrara (Italia).
Hernández J. M., Departamento de Biología Animal I (Entomología), Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid (España).